富士电机

Fuji Electric

使用说明书

热导式气体分析仪
通信功能(MODBUS)

型号：ZAF

富士电机系统株式会社 / 富士电机仪表(上海)有限公司

INZ-TN513974-C

目 录

1. 关于通信功能 1
1.1 概要 1

2. 规 格 2
2.1 通信规格 2

3. 连 接 3
3.1 端子分配(输入输出端子CN2) 3
3.2 连接 3

4. 通信条件设定 4
4.1 设定项目 4
4.2 设定操作 4

5. MODBUS通信协议 5
5.1 概要 5
5.2 信息的构成 6
5.3 子机应答 8
5.4 功能代码 9
5.5 出错校验代码(CRC-16)的计算 10
5.6 传输控制步骤 12

6. 信息详情 14
6.1 字数据的读取[功能代码：03_H] 14
6.2 只读字数据的读取[功能代码：04_H] 16
6.3 字数据的写入(一个字)[功能代码：06_H] 18
6.4 连续字数据的写入[功能代码：10_H] 19

7. 地址映射和数据格式 21
7.1 数据格式 21
7.2 地址映射表 23
7.3 地址映射表的补充说明 26

8. 示范程序 27

9. 故障诊断 32

1. 关于通信功能

1.1 概要

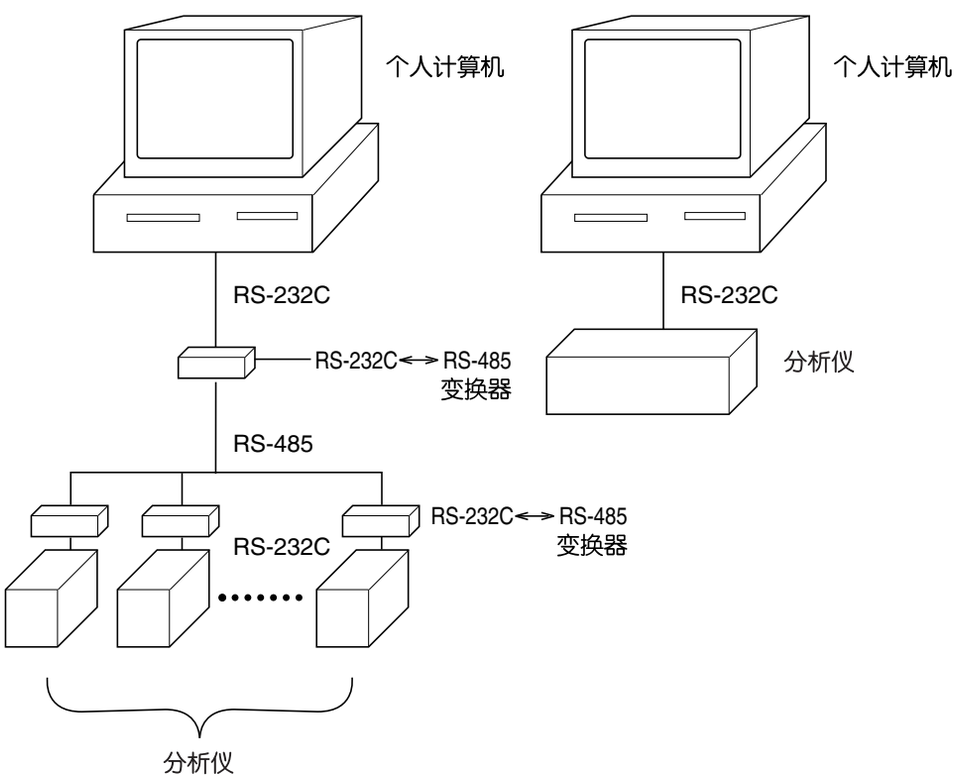
- 本机具有通过RS-232C接口进行通信的功能，并能够与上位计算机等进行双向数据传输。

- 通信系统由主机和子机构成。每台主机可以连接1台子机(本机)。
  并且，借助RS-232C ⇔ RS485变换器，还可以适应RS-485的接口环境。这样，1台主机最多可以连接31台子机(本机)。

- 由于每次可以通信的子机仅1台，所以主机要通过在各子机设定的“站号No.”确定通信对象。

- 为了主机和子机之间的通信，收、发信数据的格式必需一致。本机根据MODBUS通信协议确定了通信数据格式。

  [RS-232C ⇔ RS-485变换器](推荐品)
  型号：KS-485(非隔离式) / 株式会社SYSTEM SACOM
  型号：SI-30A(隔离式)　 / 积水电子株式会社



2. 规　格

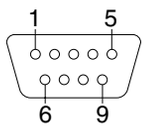
2.1　通信规格

项 目	规 格	
电气规格	遵循EIA RS-232-C	
通信方式	半双工 2线式	
同步方式	起止同步	
连接形态	1:1	
最多连接台数	1台(使用RS-485接口时为31台)	
通信速度	9600bps	
数据格式	数据长	8位
	停止位	1位
	奇偶校验	无
	X流控制	无
传输代码	HEX值(MODBUS RTU模式)	
错误检测	CRC-16	
隔离	通信部分和其他部分为非隔离	

3. 连　接

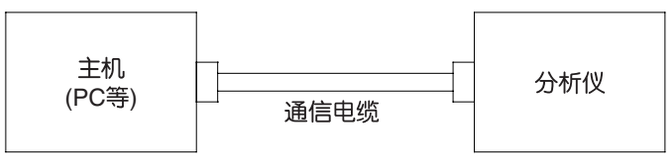
> ⚠ 警告
> 为防止触电及故障，在所有的配线连接完成之前，请勿通电。

3.1 端子分配(输入输出端子CN2)

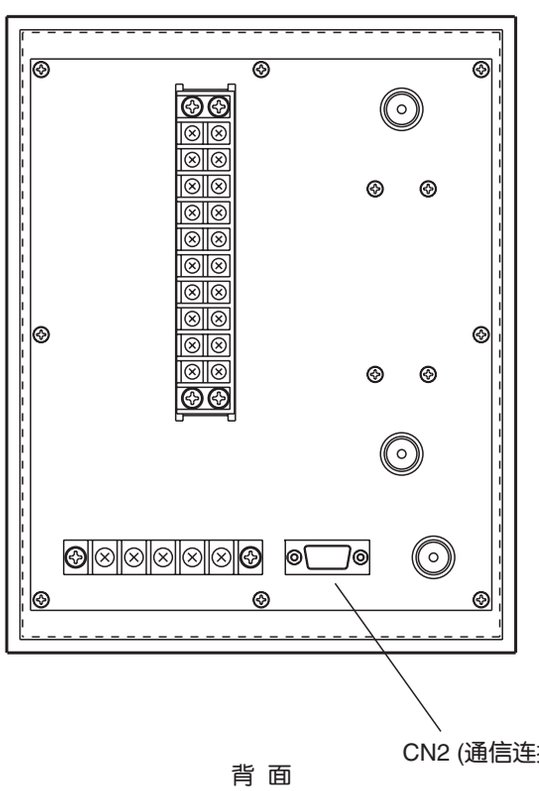
端子号	信号名称	引脚连接图
2	Recive Data	 D-Sub9P (插针)
3	Transmit Data	
5	Signal GND	
其他	NC	

3.2 连接

连接用电缆请使用市售的RS-232C电缆(reverse cable)。



请连接至输入输出端子板的CN2连接器。



4. 通信条件设定

为了主机与本机之间能够正常通信，需要进行以下设定：

- 主机与本机的所有通信条件应设定为同一条件。
- 连接在同一线路上的所有本机需设定各不相同的“站号No.”。(应无本机设定为相同“站号No.”)

4.1 设定项目

下表为设定项目，请通过正面的操作键进行设定。

项目	出厂值	设定范围	备注
通信速度	9600bps	固定(不能变更)	请将主机及所有站号的子机设定为同一条件。
数据长	8位	固定(不能变更)	
停止位	1位	固定(不能变更)	
奇偶校验设定	无	固定(不能变更)	
站号No.	1	0~31 (0：通信功能停止)	各仪器请设定为各不相同的值。

4.2 设定操作

在分析仪的维护模式的画面上设定站号No.(参见使用说明书)。

5. MODBUS通信协议

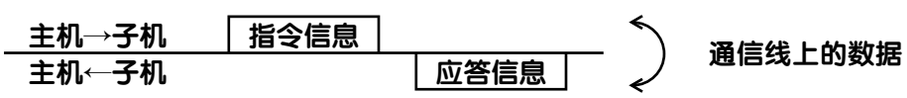
5.1 概要

基于MODBUS通信协议的通信系统，通常采用“从主机开始通信，子机分别应答”的形式。

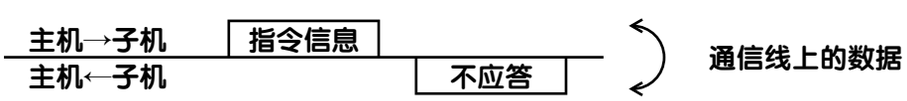
传输的顺序如下：

1) 主机向子机发送指令信息。
2) 子机确认接收的信息中的站号No.是否与本站的站号No.相同。
3) 如果一致，则执行指令，并返回应答信息。
4) 如果不一致，则丢弃接收的指令信息，等待下一个指令信息。

a) 指令信息中的站号No.与本站的站号No.一致时，



b) 指令信息中的站号No.与本站的站号No.不一致时，



主机通过指定指令信息中的站号No.，可以与连接在同一线路上的多个子机分别进行通信。

5.2 信息的构成

指令信息及应答信息由站号No.、功能代码、数据部以及出错校验代码四个部分构成，并按此顺序发送。

站号No.(1字节)
功能代码(1字节)
数据部(2~133字节)
出错校验代码(CRC-16) (2字节)

图5-1 信息的构成

下面就各部分进行说明：

(1) 站号No.

是子机的指定编号。仅可由在分析仪维护模式画面的“站号No.”处设定的值相一致的子机来处理指令。

(2) 功能代码

是指定让子机执行的功能的代码。
详情请参见5.4节。

(3) 数据部

是执行功能代码所必需的数据。数据的构成随功能代码而异。详情请参见第6章。
分析仪内的数据分配有线圈号和寄存器号，由于通信时要使用该数据，所以请指定线圈号或寄存器号。
并且，在信息上传输的线圈号或寄存器号，通过相对地址执行。
相对地址的计算公式如下：

相对地址 = [线圈号或寄存器号 的低4位] −1

例如，由某功能代码指定的寄存器号=40003时，
相对地址=(40003的低4位)−1
= 0002
信息上使用这一地址。

(4) 出错校验代码

是检测信号传输过程中的信息错误(位的变化)所需的代码。
MODBUS通信协议(RTU模式)使用CRC-16 (Cyclic Redundancy Check：循环冗余校验)。
CRC计算方法请参见第5.5节。

5.3 子机应答

(1) 正常时的应答

子机生成与各信息对应的应答信息，并回复。此时的信息构成与5.2节所示相同。
数据部的内容随功能代码而异，详情请参见第6章。

(2) 异常时的应答

指令信息的内容中出现传输错误之外的差错(指定了不存在的功能代码等)时，子机不执行此指令，并生成出错应答信息回复。
出错应答信息的构成如图5-2所示，功能代码为指令信息的功能代码加上80H的数值。
出错代码如表5-1所示。

站号No.
功能代码+80H
出错代码
出错校验(CRC-16)

图5-2 出错应答信息

表5-1 出错代码

出错代码	内容	说明
01H	功能代码出错	指定了不存在的功能代码。 请确认功能代码。
02H	线圈、寄存器的地址出错	指定了指定功能代码不能使用的线圈号、寄存器号的相对地址。
03H	线圈、寄存器的个数错误	由于指定的个数过多，指定的线圈号、寄存器号超出其存在的范围。

(3) 无应答

子机在以下情况下，无视指令信息，不做应答。

- 指令信息中指定的站号No.与给子机设定的站号No.不一致时。
- 出错校验代码不一致时，或检测出传输错误(奇偶校验出错)时。
- 信息构成的数据间隔为24位时间以上空位时。(请参见5.6传输控制步骤)

5.4 功能代码

MODBUS通信协议中，按照功能代码分配寄存器号，各功能代码只对特定的寄存器号起作用。其对应情况如表5-2，按功能分类的信息字长如表5-3所示。

表5-2 功能代码和目标地址的对应情况

功能代码			⟷	寄存器号	
No.	功能	目标		号码	内容
03H	读取(连续)	保持寄存器		4XXXX	读取/写入　字数据
04H	读取(连续)	输入寄存器		3XXXX	读取　　字数据
06H	写入	保持寄存器		4XXXX	读取/写入　字数据
10H	写入・连续	保持寄存器		4XXXX	读取/写入　字数据

表5-3 功能代码和信息字长

[单位：byte]

功能代码	内容	可指定数据数	指令信息		应答信息	
			最小	最大	最小	最大
03H	字数据的读取	60个字	8	8	7	133
04H	字数据(只读)的读取	15个字	8	8	7	133
06H	字数据的写入	1个字	8	8	8	8
10H	连续字数据的写入	60个字	11	137	8	8

5.5 出错校验代码(CRC-16)的计算

CRC-16为2字节(16位)的出错校验代码。计算范围为从信息的开头(站号No.)至数据部的最末尾。子机计算接收信息的CRC，如果与接收的CRC代码不一致，则不做应答。

CRC-16的计算步骤如下所示：

① 将16位寄存器置为FFFF$_H$。(CRC寄存器)

② 取发送信息的头1个字节(8位)和CRC寄存器进行“异或”(XOR)，并将结果输入CRC寄存器中。

③ 将CRC寄存器向右移1位。向MSB中输入0。

④ 如果移位前的LSB为0时，则不做任何动作。
如果移位前的LSB为1时，则取与A001$_H$的“异或”XOR，并将结果输入CRC寄存器。

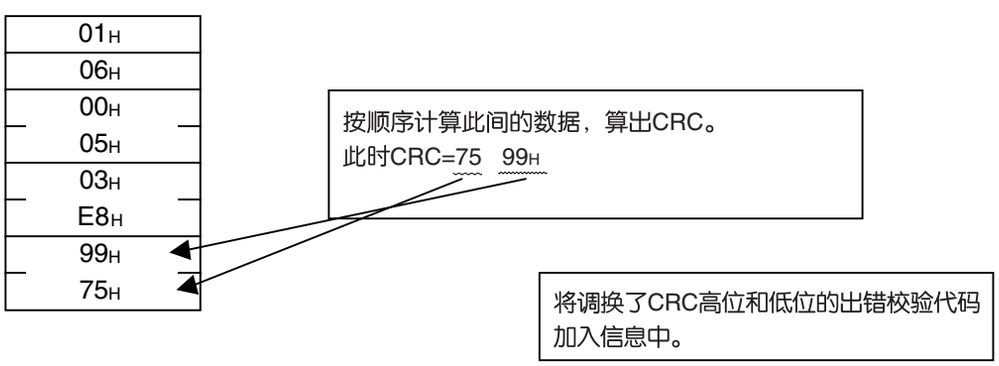
⑤ 重复步骤③、④8次(移动8位)。

⑥ 对于发送信息的下一字节，也同样执行② ~ ⑤的步骤。
同样地依次处理发送信息的每个字节。

⑦ 发送信息的最后1个字节(除出错代码以外的最后的数据)处理结束时的CRC寄存器的值为CRC代码。

⑧ 将此CRC值按低8位、高8位的顺序存储到发送信息的出错校验代码中。

发送信息(例)



CRC-16的计算流程如图5-3所示。

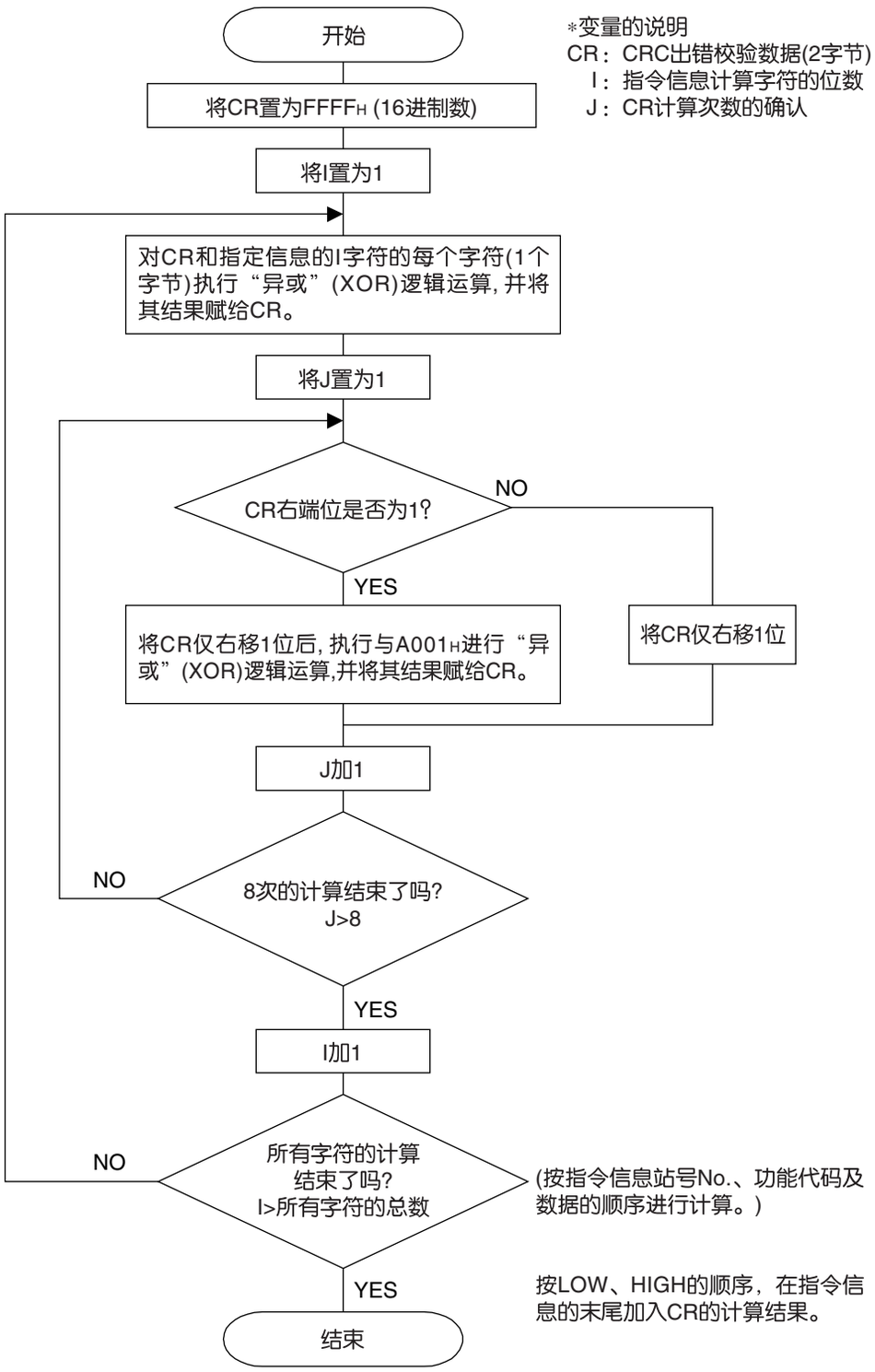


图5-3 CRC-16的计算流程图

5.6 传输控制步骤

(1) 主机的通信方法

主机应遵守以下项目进行通信:

(1-1) 在发送指令信息之前，设置48位时间以上的空白状态。

(1-2) 1个指令信息的各字节的发送间隔应小于24位时间。

(1-3) 指令信息发送后，在24位时间以内进入接收待机状态。

(1-4) 接收到应答信息后，设置48位时间以上的空白状态，然后再发送下一个指令信息。[与(1-1)意思相同]

(1-5) 为了安全，需确认应答信息，在发生无应答，出现错误时，要设置3次以上重试结构。

注)上述的定义为最不利情况下的值。为了安全，建议在编写主机侧程序时留2 ~ 3倍的余量。具体推荐按如下编程：9600bps时、空白状态(1-1)为10ms以上、字节间隔(1-2)、从发送到接收的转换(1-3)为1ms以内。

(2) 说明

1) 帧检测

本通信系统在线路上有以下2种状态：

(a) 空白状态(线路上无数据的状态)

(b) 通信状态(线路上有数据在传输的状态)

连接在线路上的设备最初处于接收状态，监视线路。当线路上出现24位时间以上的空白状态时，检测到上一帧结束，在下一个24位时间以内，进入接收待机状态。线路上一旦出现数据，就开始接收，再次检测到24位时间以上的空白状态时，也即检测到该帧的结束。即从最初的24位时间以上的空白状态到下一次出现24位时间以上的空白状态为止，线路上出现的数据作为一帧(汇集的数据块)接收下来。

因此，一帧(指令信息)需要遵守以下规则发送。

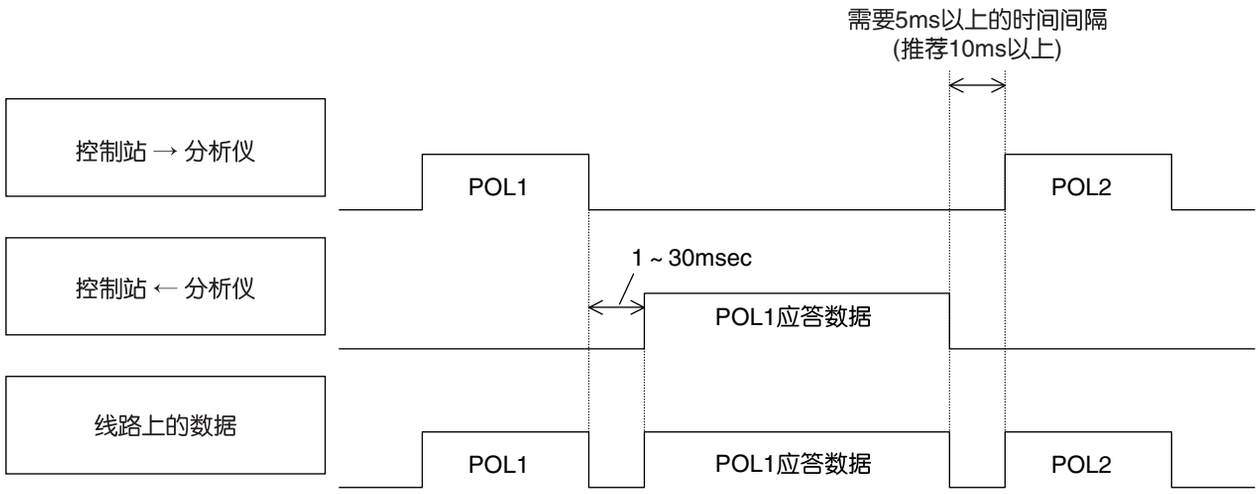
(1-1) 指令信息发送之前，设置48位时间以上的空白状态。

(1-2) 1个指令信息的各字节的发送间隔，应在24位时间以内。

2) 子机应答

子机在检测到帧(检测到24位时间以上空白状态)后，将该帧作为指令信息进行处理。指令信息针对本站时，须返回应答信息，该处理时间约1 ~ 30ms。(该时间随指令信息的内容而变化。)因此，主机发送指令信息后，须遵守以下规则：

(1-3) 指令信息发送后，在24位时间以内进入接收待机状态。


需要5ms以上的时间间隔
(推荐10ms以上)
控制站 → 分析仪
控制站 ← 分析仪
线路上的数据
POL1
POL2
1 ~ 30msec
POL1应答数据
POL1
POL1应答数据
POL2

6. 信息详情

6.1 字数据的读取[功能代码：03H]

功能代码	一个信息可以读取的最大字数	相对数据地址	寄存器号	内容
03H	64个字	0000H-0023H	40001-40036	用户设定值

(1) 信息的构成

指令信息的构成(字节)

站号No.	
功能代码	
读取开始编号(相对地址)	高位
	低位
读取字数	高位
	低位
CRC数据	低位
	高位

} 1~60

应答信息的构成(字节)

站号No.	
功能代码	
读取字节数	
第一个字数据内容	高位
	低位
下一个字数据内容	高位
	低位
~	~
最后的字数据内容	高位
	低位
CRC数据	低位
	高位

读取的字数 × 2

* 读取字数据的排列

MSB LSB

第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
~ ~
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2) 功能说明

从开始读取的编号开始，读取字数连续的字信息。子机按高位字节、低位字节的顺序发送读取的字数据。

(3) 信息传输(例)

下面为从站号No.1读取设定值量程1的零点及量程校正浓度值的示例。
量程1的零点校正浓度设定值的相对地址：0000H 数据数：02H

指令信息的构成(字节)

站号No.		01H
功能代码		03H
读取开始编号(相对地址)	高位	00H
	低位	00H
读取字数	高位	00H
	低位	02H
CRC数据	低位	C4H
	高位	0BH

应答信息的构成(字节)

站号No.		01H
功能代码		03H
读取字节数		04H
第一个字数据内容	高位	00H
	低位	00H
下一个字数据内容	高位	0BH
	低位	B8H
CRC数据	低位	FDH
	高位	71H

*读取数据的含义
量程1的零点校正浓度设定值 00 00H = 0
(第一个字数据内容)
量程1的量程校正浓度设定值 0B B8H = 3000
(下一个字数据内容)

如果小数点位置=3，那么
设定值下限的极限 = 0.0vol%
设定值上限的极限 = 3.0vol%

〉注意〈 关于小数点的处理，请参见7.1节。

6.2 只读字数据的读取[功能代码：04H]

功能代码	一条信息能读取的最大字数	相对地址	寄存器号	内 容
04H	64个字	0000H-0068H	30001-30105	测量值及状态

(1) 信息的构成

指令信息的构成(字节)

站号No.	
功能代码	
读取开始编号 (相对地址)	高位
	低位
读取字数	高位
	低位
CRC数据	低位
	高位

应答信息的构成(字节)

站号No.		
功能代码		
读取字节数		读取的字数 × 2
第一个字 数据内容	高位	
	低位	
下一个字 数据内容	高位	
	低位	
～	～	
最后的字 数据内容	高位	
	低位	
CRC数据	低位	
	高位	

* 读取字数据的排列

MSB LSB

第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
～ ～
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2) 功能说明

从开始读取的编号开始，读取字数连续的字信息。子机按高位字节、低位字节的顺序发送读取的字数据。

(3) 信息传输(例)

下面为从站号No.1读取测量浓度值、小数点位置的示例。
测量浓度值的相对地址：0000H 数据数：02H

指令信息的构成

站号No.		01H
功能代码		04H
读取开始编号 (相对地址)	高位	00H
	低位	00H
读取字数	高位	00H
	低位	02H
CRC数据	低位	71H
	高位	CBH

应答信息的构成

站号No.		01H
功能代码		04H
读取字节数		04H
第一个字 数据内容	高位	0AH
	低位	8DH
下一个字 数据内容	高位	00H
	低位	03H
CRC数据	低位	28H
	高位	76H

*读取数据的含义

第一个字数据内容	0A 8DH	=	2701	
下一个字数据内容	00 03H	=	3	(小数点位置)

上述情况 浓度测量值 = 2.701 vol%

〉注意〈 关于小数点的处理，请参见7.1节。

6.3 字数据的写入(一个字)[功能代码：06H]

功能代码	一条信息能写入的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
06H	1个字	0000H-0023H	40001-40036	用户设定值
		07D0H-07D2H	42001-42003	操作指令

(1) 信息的构成

指令信息的构成(字节)

站号No.		
功能代码		
写入指定编号(相对地址)	高位	
	低位	
写入字数据	高位	
	低位	
CRC数据	低位	
	高位	

应答信息的构成(字节)

站号No.		
功能代码		
写入指定编号(相对地址)	高位	
	低位	
写入字数据	高位	
	低位	
CRC数据	低位	
	高位	

(2) 功能说明

将指定的数据写入到写入指定编号的字数据中。主机按高位字节、低位字节的顺序传输写入数据。

(3) 信息传输(例)

下面为向站号No.1传输“ZERO”键指令的示例。
键操作指令 相对地址：07D0H

指令信息的构成(字节)

站号No.		01H	
功能代码		06H	
写入指定编号(相对地址)	高位	07H	
	低位	D0H	
写入字数据	高位	00H	} ZERO 键指令
	低位	02H	
CRC数据	低位	08H	
	高位	86H	

应答信息的构成(字节)

站号No.		01H
功能代码		06H
写入指定编号(相对地址)	高位	07H
	低位	D0H
写入字数据	高位	00H
	低位	02H
CRC数据	低位	08H
	高位	86H

6.4 连续字数据的写入[功能代码：10H]

功能代码	一条信息能写入的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
10H	64个字	0000H-0023H	40001-40036	用户设定值

(1) 信息的构成

指令信息的构成(字节)

站号No.		
功能代码		
写入开始编号(相对地址)	高位	
	低位	
写入字数	高位	1~60
	低位	
写入字节数		写入字数×2
第一个写入字数据	高位	
	低位	
下一个写入字数据	高位	
	低位	
~		~
最后的写入字数据	高位	
	低位	
CRC数据	低位	
	高位	

应答信息的构成(字节)

站号No.	
功能代码	
写入开始编号(相对地址)	高位
	低位
写入字数	高位
	低位
CRC数据	低位
	高位

*写入字数据的排列

MSB LSB

第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
~ ~
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2) 功能说明

从开始写入的编号开始，写入字数连续的字信息。主机将写入的字数据按高位字节、低位字节的顺序传输。

(3) 信息传输(例)

下面为将CH1(第一组分)报警设定值写入站号No.1的示例。
量程1报警1段设定值 = 07D0H (=2000D)
量程1报警2段设定值 = 03E8H (=1000D)
量程2报警1段设定值 = 0384H (=900D)
量程2报警2段设定值 = 0064H (=100D)

量程1报警1段设定值 相对地址：0005H 数据数：04H

指令信息的构成(字节)

站号No.		01H
功能代码		10H
写入开始编号	高位	00H
	低位	05H
写入字数	高位	00H
	低位	04H
写入字节数		08H
第一个写入的字数据	高位	07H
	低位	D0H
下一个写入的字数据	高位	03H
	低位	E8H
下一个写入的字数据	高位	03H
	低位	84H
最后写入的字数据	高位	00H
	低位	64H
CRC数据	低位	0BH
	高位	FFH

应答信息的构成(字节)

站号No.		01H
功能代码		10H
写入开始编号	高位	00H
	低位	05H
写入字数	高位	00H
	低位	04H
CRC数据	低位	D1H
	高位	CBH

〉注意〈 传输数据中不能包括小数点，所以如上述所示，“2.000”要作为“2000”传输。
各数据的传输格式请参见地址映射表(第7章)。

7. 地址映射和数据格式

7.1 数据格式

7.1.1 传输数据格式

本机所使用的MODBUS传输协议为RTU (Remote Terminal Unit)模式。传输的数据为“数值”，而不是ASCII码。

7.1.2 关于小数点位置以及测量单位的处理

校正浓度值设定、报警的上下限值、浓度测量值的数据，在传输的数据上不附加小数点及测量单位。
请如下述所示那样，通过使各数据的小数点位置对齐的处理，进行正确的计算。

(a) 校正浓度设定值(寄存器号 40001~40004)
报警设定值(寄存器号 40006~40009)
通过读取小数点位置数据(寄存器号 30002)可以知道与各量程对应的小数点位置。
小数点位置数据取0、1、2、3数值，
0：校正浓度设定值数据 ÷ 1
1：校正浓度设定值数据 ÷ 10
2：校正浓度设定值数据 ÷ 100
3：校正浓度设定值数据 ÷ 1000
通过上述计算可以求出正确的值。

例如：当量程1量程校正浓度设定值(寄存器号40002)=3000
量程1小数点位置(寄存器号30002)=3
时，该值为3.000vol%。

写入时，与此相反，设置3.000vol%时，请给校正浓度设定值写入3000。
小数点位置数据对各量程为固定值，不能改变。

(b) 测量浓度值(寄存器号 30001)
各浓度值对应的小数点位置都储存在浓度值后的寄存器中。
可以通过读取获知。
小数点位置数据的值的含义与上述(a)项相同。

例如：当测量浓度值(寄存器号30001)=1270
小数点位置(寄存器号30002)=3
时，该值为1.270 vol%。

7.1.3 测量数据超出量程时的处理

即使测量数据超出量程，画面显示为“– – – –”，但测量浓度值的读取数据也会发送此时的浓度值。

7.2 地址映射表

关于各个参数的功能、设定范围的详情，请参见本体的使用说明书。

字数据［读取/写入］：功能代码［03H、06H、10H］

用户设定值

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取/写入数据	备注 对应参数
0000H	40001	INT	量程1　零点校正浓度	0 ~ 9999 小数点位置依据各量程的小数点位置而定	cal_val[0][0]
0001H	40002	INT	量程1　量程校正浓度		
0002H	40003	INT	量程2　零点校正浓度		
0003H	40004	INT	量程2　量程校正浓度		cal_val[1][1]
0004H	40005	INT	校正状态	0:显示量程、1:量程联动	calstate
0005H	40006	INT	量程1　报警1段设定值	0 ~ 9999 小数点位置依据各量程的小数点位置而定	limit[0][0]
0006H	40007	INT	量程1　报警2段设定值		
0007H	40008	INT	量程2　报警1段设定值		
0008H	40009	INT	量程2　报警2段设定值		limit[1][1]
0009H	40010	INT	报警模式	0:上限1段,1:上限2段,2:下限1段 3:下限2段,4:上下限,5:上限 + 下限	limit_mode
000AH	40011	INT	报警开关	0:报警OFF,1:报警ON	limit_sw
000BH	40012	INT	报警滞后	0H ~ 14H(0 ~ 20%FS)	hyster
000CH	40013	INT	自动校正开始时间(星期)	0H ~ 07H(周日 ~ 周六)	acal_week
000DH	40014	INT	自动校正开始时间(时)	0H ~ 23H(BCD码)	acal_hour
000EH	40015	INT	自动校正开始时间(分)	0H ~ 58H(BCD码)	acal_min
000FH	40016	INT	自动校正周期	1 ~ 99小时 / 1 ~ 40天	cal_cycle
0010H	40017	INT	自动校正周期单位	0:小时、1:天	cal_cycle_mode
0011H	40018	INT	自动校正开关	0:OFF,1:ON	raautcals
0012H	40019	INT	自动校正气体流通时间	60 ~ 599秒	flow
0013H	40020	INT	键锁定开关	0:OFF,1:ON	rafkeylk
0014H	40021	INT	远程量程开关	0:OFF,1:ON	rafremtra
0015H	40022	INT	应答速度	1 ~ 60秒	response[0]
0016H	40023	INT	应答速度(温度)	30秒	response[1]
0017H	40024	INT	应答速度(干扰组分)	1 ~ 60秒	response[2]
0018H	40025	INT	保持开关	0:OFF,1:ON	rafholdst
0019H	40026	INT	量程切换设定	0:量程1、1:量程2	range_sel
001AH	40027	INT	背光开关	0:OFF,1:ON	back_light_sw
001BH	40028	INT	背光熄灭时间	5 ~ 99分	back_light_time
001CH	40029	INT	接点输出分配(1)	0:常时OFF、1:零点阀门、2:量程阀门、 3:校正中、4:泵、5:上限报警、 6:上限2段报警、7:下限报警、 8:下限2段报警、9:上下限报警、 10:仪表异常、11:量程识别、12:常时ON	doutsel1
001DH	40030	INT	接点输出分配(2)		doutse12
001EH	40031	INT	接点输出分配(3)		doutse13
001FH	40032	INT	接点输出分配(4)		doutse14
0020H	40033	INT	接点输出分配(5)		doutse15
0021H	40034	INT	量程1测量画面小数点位置	0:无小数点、1:小数点1位	disp_digit_pos[0]
0022H	40035	INT	量程2测量画面小数点位置	2:小数点2位、3:小数点3位	disp_digit_pos[1]
0023H	40036	INT	日期、时刻显示标志	0:不显示、1:显示	disp_watch_flg

字数据［只读］：功能代码[04H]

用户数据

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取数据	备注 对应参数
0000H	30001	INT	浓度值	浓度值: – 9999 ~ 9999 (相当于无小数点的显示值) 小数点位置:0，1，2，3 (0:浓度值÷1 1:浓度值÷10 2:浓度值÷100 3:浓度值÷1000)	
0001H	30002	INT	小数点位置		
0002H	30003	INT	未使用		
0003H	30004	INT	温度值		
0004H	30005	INT	温度的小数点位置		
0005H	30006	INT	未使用		
0006H	30007	INT	干扰组分浓度值		
0007H	30008	INT	干扰组分的小数点位置		
0008H	30009	INT	未使用		
0009H	30010	INT	当前量程	0:量程1、1:量程2	range_id_cur
000AH	30011	INT	第1段报警	0:无报警、1:报警中	
000BH	30012	INT	第2段报警	0:无报警、1:报警中	
000CH	30013	INT	自动校正中	0:无、1:校正中	
000DH	30014	INT	零点校正中	0:无、1:校正中	
000EH	30015	INT	量程校正中	0:无、1:校正中	
000FH	30016	INT	分析仪异常	0:无、1:出错	
0010H	30017	INT	最新出错No.	– 1:空、4 ~ 9 1 ~ 7(周日 ~ 周六) 0 ~ 23(小时) 0 ~ 59(分)	从最新出错依次发送
0011H	30018	INT	最新出错WEEK		
0012H	30019	INT	最新出错HOUR		
0013H	30020	INT	最新出错MIN		
0014H	30021	INT	未使用		
0015H	30022	INT	前一个出错No.	– 1:空、4 ~ 9 1 ~ 7(周日 ~ 周六) 0 ~ 23(小时) 0 ~ 59(分)	
0016H	30023	INT	前一个出错WEEK		
0017H	30024	INT	前一个出错HOUR		
0018H	30025	INT	前一个出错MIN		
0019H	30026	INT	未使用		
~	~	~	~	~	~
0051H	30082	INT	最早出错No.	– 1:空、4 ~ 9 1 ~ 7(周日 ~ 周六) 0 ~ 23(小时) 0 ~ 59(分)	
0052H	30083	INT	最早出错WEEK		
0053H	30084	INT	最早出错HOUR		
0054H	30085	INT	最早出错MIN		
0055H	30086	INT	未使用		
0056H	30087	INT	Error No.4	0:无、1:发生错误	
0057H	30088	INT	Error No.5		
0058H	30089	INT	Error No.6		
0059H	30090	INT	Error No.7		
005AH	30091	INT	Error No.8		
005BH	30092	INT	Error No.9		
005CH	30093	INT	自动零点校正中	0:OFF、1:ON	
005DH	30094	INT	自动量程校正中		
005EH	30095	INT	保持中		
005FH	30096	INT	画面信息(1)		
0060H	30097	INT	未使用		
0061H	30098	INT	未使用		
0062H	30099	INT	键操作管理信息		manual_key
0063H	30100	INT	最新校正履历	– 1:空、0:零点校正、1:量程校正	cal_log_area[]
0064H	30101	INT	校正系数	零点/量程校正系数	
0065H	30102	INT	模拟量输入值	校正时的模拟量输入值	
0066H	30103	INT	年、月	年:0 ~ 99、月:1 ~ 12	
0067H	30104	INT	日、时	日:1 ~ 31、时:0 ~ 23	
0068H	30105	INT	分、秒	分:0 ~ 59、时:0 ~ 59	

字数据［写入］：功能代码[06H]

调整用(写入每次仅限1个字)

相对 地址	寄存 器号	数据 类型	存储内容	读取/写入数据	备注 对应参数
07D0H	42001	BYTE	键操作指令	80H:MODE、40H:横向、20H:上 10H:下、0.8H:ESC、04H:ENT 02H:ZERO、01H:SPAN	entern_key
07D1H	42002	INT	画面切换	1:返回测量画面	backto_meas_flg
07D2H	42003	INT	本体复位	1:使本体复位	reset_flg

7.3 地址映射表的补充说明

*① 寄存器号30017~30085(出错记录)

出错记录可以将过去发生的错误从最新的数据开始依次读取最多14个数据。

内容如下：

出错No.：发生的出错编号 储存的值为出错编号减1

出错WEEK：此错误发生在星期几

出错HOUR：此错误发生在几点钟

出错MIN：此错误发生在几分钟

*② 寄存器号30096(画面信息(1))

画面信息是为了获知仪表当前的画面状态的值。

・ 画面信息(1)的值的内容(各设定画面的状态)

0：测量模式画面(包括手动校正画面)

1：菜单模式画面

2：量程切换画面

3：校正设定画面

4：报警设定画面

5：自动校正设定画面

6：干扰修正

7：参数模式画面

8：维护模式画面

9：工厂模式画面

8. 示范程序

本章介绍在PC-9801*1及其互换机的N88-日语版BASIC*2上编写的数据读取/写入的示范程序。
这里介绍的程序仅供客户编写程序时作参考，而并非对其所有动作提供保证。

在执行本程序之前，请通过下述要领对通信条件进行确认。
・通信速度(波特率)：
通过MS-DOS*3的SWITCH指令以及SPEED指令，使速度与本机相适合。
有关SWITCH指令以及SPEED指令，请参见MS-DOS的参考手册。
・数据长、停止位、奇偶校验：
在本程序内设定。条件须与本机一致。

*1　PC-9801系列为日本电气株式会社的产品。
*2　N88-日语版BASIC为日本电气株式会社的注册商标。
*3　MS-DOS为Microsoft Corporation的注册商标。

(a) 数据读取示例

动作说明：CH1测量浓度值一次读完。

(读取来自只读区域的连续字)

使用功能代码　　：04H

读取开始的寄存器号：30001

读取字数　　：2

```
1000 '-------------------------------------------------------
1010 '   READ CONTINUOUS WORDS    SAMPLE PROGRAM
1020 '-------------------------------------------------------
1030 '
1040 ' 传输速度 = 9600bps(用MS-DOS的SPEED指令以及SWITCH指令设定)
1050 '
1060 CLS
1070 DIM CC(255)
1080 '
1100 '---------- 发送数据的设定 ----------------------
1110 CC(1)=&H01        '站号No.  = 1
1120 CC(2)=&H04        '功能代码  = 04H
1130 CC(3)=&H00        '寄存器No.30001的相对地址(0000H)的高位字节
1140 CC(4)=&H00        '                                    低位字节
1150 CC(5)=&H00        '读取字数(0002H)的高位字节
1160 CC(6)=&H02        '                    低位字节
1170 COUNT=6
1200 '
1210 '---------- 发送数据的CRC码计算 ----------
1220 GOSUB *CRC.CALC
1230 CC(7)=CRC.L       'CRC运算结果的低位字节→信息中的高位字节
1240 CC(8)=CRC.H       'CRC运算结果的高位字节→信息中的低位字节
1250 COUNT=COUNT+2
1300 '
1310 '---------- 数据发送 ----------------------------
1320 PRINT "发送数据 > ";
1330 OPEN "COM1:N81NN" AS #1     '无奇偶校验时 …… "N81NN" "
1340
1350
1360 FOR I=1 TO COUNT
1370   PRINT #1,CHR$(CC(I));                    '写入至通信端口
1380   PRINT RIGHT$("0"+HEX$(CC(I)),2);" ";  '画面上显示
1390 NEXT I
1400 '
1410 FOR I=O TO 12000 :NEXT I                   '间隔时间
1500 '
1510 '---------- 数据接收 ----------------------------
1520 PRINT
1530 LENGTH=LOC(1)                              '在接收缓冲区的数据数
1540 IF LENGTH=0 THEN PRINT "No answer" :END
1550 PRINT "接收数据 < ";
1560 FOR I=1 TO LENGTH
1570   X$=INPUT$(1,#1)                          '从接收缓冲区取数据
1580   CC(I)=ASC(X$)                            '数值化后保存
1590   PRINT RIGHT$("0"+HEX$(CC(I)),2);" ";  '画面上显示
1600 NEXT I
1610 CLOSE #1
1620 COUNT=LENGTH-2
1630 GOSUB *CRC.CALC
1700 '
1710 '---------- 通信出错确认 ----------------------
1720 PRINT
```

```
1730 CRC.L$=RIGHT$(“0”+HEX$(CRC.L),2)
1740 CRC.H$=RIGHT$(“0”+HEX$(CRC.H),2)
1750 PRINT “CRC calculation = ”;CRC.L$;“ ”;CRC.H$
1760 IF CC(LENGTH-1)<>CRC.L THEN GOTO *ER.MESSAGE
1770 IF CC(LENGTH)<>CRC.H THEN GOTO *ER.MESSAGE
1780 GOTO *PRT.RESULT
1790 *ER.MESSAGE
1800  PRINT "Communication error"
1810 END
1900 ’
1910 ’---------- 结果显示 ----------
1920 *PRT.RESULT
1930
1940  PRINT
1950  VALUE$=HEX$(CC(4))+RIGHT$(“0”+HEX$(CC(5)),2)    ’2byte → 1word
1960  DE$=HEX$(CC(6))+RIGHT$(“0”+HEX$(CC(7)),2)    ’2byte → 1word
1970        IF VAL (“&H”+DE$)=0 THEN CONC=VAL (“&H”+VALUE$)/1
1980        IF VAL (“&H”+DE$)=0 THEN CONC=VAL (“&H”+VALUE$)/10
1990        IF VAL (“&H”+DE$)=0 THEN CONC=VAL (“&H”+VALUE$)/100
2000        IF VAL (“&H”+DE$)=0 THEN CONC=VAL (“&H”+VALUE$)/1000
2010  UNIT$=“vol%”
2020  Print “CH1测量浓度=”;CONC;UNIT
2030  END
3000 ’
3010 ’---------- CRC 计算 ----------
3020 *CRC.CALC                                          ’内容参见CRC计算流程
3030  CR=&HFFFF
3040  FOR I=1 TO COUNT
3050    CR=CR XOR CC(I)
3060    FOR J=1 TO 8
3070      CT=CR AND &H1
3080      IF CR<0 THEN CH=1 ELSE CH=0:GOTO *CRC.CALC.10
3090       CR=CR AND &H7FFF
3100     *CRC.CALC.10
3110       CR=INT(CR/2)
3120       IF CH=1 THEN CR=CR OR &H4000
3130       IF CT=1 THEN CR=CR XOR &HA001
3140    NEXT J
3150  NEXT I
3160  CRC.L=CR AND &HFF                                 ’CRC计算低位字节
3170  CRC.H=((CR AND &HFF00)/256 AND &HFF)              ’CRC计算高位字节
3180 RETURN
```

(b) 数据写入示例

动作说明：经由通信切换CH1的测量量程。

(单个字写入)

使用功能代码 ： 06H

写入寄存器号 ： 40026

写入数据 ： 1 (量程1切换为量程2)

```
1000 '-------------------------------------------------------------
1010 '  WRITE 1 WORD     SAMPLE PROGRAM
1020 '-------------------------------------------------------------
1030 '
1040 ' 传输速度 = 9600bps(用MS-DOS的SPEED指令以及SWITCH指令设定)
1050 '
1060 CLS
1070 DIM CC(255)
1080 '
1100 '---------- 发送数据的设定 -----------------------
1110 CC(1)=&H01         '站号No.  = 1
1120 CC(2)=&H06         '功能代码 = 06H
1130 CC(3)=&H00         '寄存器No.40106的相对地址(0019H)的高位字节
1140 CC(4)=&H19         '                                    低位字节
1150 CC(5)=&H00         '写入字数据(0001H)的高位字节
1160 CC(6)=&H01         '                          低位字节
1170 COUNT=6
1200 '
1210 '---------- 发送数据的CRC码计算 ----------
1220 GOSUB *CRC.CALC
1230 CC(7)=CRC.L        ' CRC运算结果的低位字节→信息中的高位字节
1240 CC(8)=CRC.H        ' CRC运算结果的高位字节→信息中的低位字节
1250 COUNT=COUNT+2
1300 '
1310 '---------- 数据发送 ----------------------------
1320 PRINT "发送数据 > ";
1330 OPEN "COM1:N81NN" AS #1        '无奇偶校验时 …… "N81NN"
1340
1350
1360 FOR I=1 TO COUNT
1370   PRINT #1,CHR$(CC(I));                          '写入至通信端口
1380   PRINT RIGHT$("0"+HEX$(CC(I)),2);" ";'画面上显示
1390 NEXT I
1400 '
1410 FOR I=O TO 12000 :NEXT I                         '间隔时间
1500 '
1510 '---------- 数据接收 ----------------------------
1520 PRINT
1530 LENGTH=LOC(1)                                    '在接收缓冲区的数据数
1540 IF LENGTH=0 THEN PRINT "No answer" :END
1550 PRINT "接收数据 < ";
1560 FOR I=1 TO LENGTH
1570   X$=INPUT$(1,#1)                                '从接收缓冲区取数据
1580   CC(I)=ASC(X$)                                  '数值化后保存
1590   PRINT RIGHT$("0"+HEX$(CC(I)),2);" ";'画面上显示
1600 NEXT I
1610 CLOSE #1
1620 COUNT=LENGTH-2
1630 GOSUB *CRC.CALC
1700 '
1710 '---------- 通信出错确认 -----------------------
1720 PRINT
```

```
1730 CRC.L$=RIGHT$(“0”+HEX$(CRC.L),2)
1740 CRC.H$=RIGHT$(“0”+HEX$(CRC.H),2)
1750 PRINT “CRC calculation = “;CRC.L$;“ ”;CRC.H$
1760 IF CC(LENGTH-1)<>CRC.L THEN GOTO *ER.MESSAGE
1770 IF CC(LENGTH)<>CRC.H THEN GOTO *ER.MESSAGE
1780 GOTO *PRT.RESULT
1790 *ER.MESSAGE
1800  PRINT “Communication error”
1810 END
1900 ’
1910 ’---------- 结果显示 ----------
1920 *PRT.RESULT
1930  PRINT
1940  PRINT “量程切换结束”
1950 END
3000 ’
3010 ’---------- CRC 计算 ----------
3020 *CRC.CALC                                    ’内容参见CRC计算流程
3030  CR=&HFFFF
3040  FOR I=1 TO COUNT
3050    CR=CR XOR CC(I)
3060    FOR J=1 TO 8
3070      CT=CR AND &H1
3080      IF CR<0 THEN CH=1 ELSE CH=0:GOTO *CRC.CALC.10
3090       CR=CR AND &H7FFF
3100     *CRC.CALC.10
3110       CR=INT(CR/2)
3120       IF CH=1 THEN CR=CR OR &H4000
3130       IF CT=1 THEN CR=CR XOR &HA001
3140    NEXT J
3150  NEXT I
3160  CRC.L=CR AND &HFF                           ’CRC计算低位字节
3170  CRC.H=((CR AND &HFF00)/256 AND &HFF)        ’CRC计算高位字节
3180 RETURN
```

9. 故障诊断

不能通信时，请确认下列项目。

□ 与通信有关的所有设备是否已接通电源?
□ 接线是否有误?
□ 连接台数、连接距离是否在规格的范围内?
□ 主机(上位计算机)与子机(本机)之间通信条件的设定是否一致?
  □ 通信速度 ：9600bps
  □ 数据长　 ：8位
  □ 停止位　 ：1位
  □ 奇偶校验 ：无(none)
□ 收发信号的时序是否满足本说明书5.6节的条件?
□ 主机所指定的接收信号的站号No.和连接在线路上的本机的站号No.，其设定是否一致?
□ 连接在同一传输线路上的设备之间是否设定了相同的站号No.?
□ 本机的站号No.是否设定了0以外的值?
  设定为0时，通信功能不起作用。

★ 说明书意见表 ★

尊敬的顾客

您好，如您对本说明书有宝贵的建议、要求及其它留意到的事项，或发现本书存在难以理解的内容等时，请具体地记在本页中并交给本公司的销售人员。

使用说明书No.	INZ-TN513974-C
使用说明书名称	热导式气体分析仪通信功能 (MODBUS) 使用说明书

提交日期		年　月　日
提交人	公司名称	
	部门	
	姓名	

页	行	内　容
		请在建议、要求、内容难以理解(错误、说明不充分、用语不统一、错字漏字、其它)……某项上画圈“○”

发行人填写栏	担当者		受理	年　月　日	受理编号	

⚠ **安全注意事项**

*使用本产品目录中的产品时，请务必事先仔细阅读使用说明书。

富士电机系统株式会社

〒141-0032东京都品川区大崎一丁目11番2号(Gate City Ohsaki, East Tower)
http://www.fesys.co.jp
仪表主页 http://www.fic-net.jp

富士电机仪表(上海)有限公司

中国上海市徐汇区肇嘉浜路789号均瑶国际广场29楼B3-C2室
Tel：+86-21-5496-2211(总机)　　Fax：+86-21-6417-6672
邮编：200032
http://www.fics.com.cn

咨询事宜，请与下述或左侧的公司事务所联系。

因产品改良等原因，本资料内容可能变更，敬请谅解。

Printed in China